

doi: 10.12012/CJoE2023-0021

# 元宇宙创新中的企业文化力量

程思睿<sup>1</sup>, 李昊霖<sup>2,3</sup>, 李婉宁<sup>1</sup>, 王勇<sup>4</sup>, 华秀萍<sup>1,2</sup>, 胡健薇<sup>5</sup>

(1. 宁波诺丁汉大学商学院, 宁波 315100; 2. 宁波诺丁汉大学-宁波保税区区块链实验室, 宁波 315100;  
3. 宁波诺丁汉大学理工学院, 宁波 315100; 4. 北京大学新结构经济学研究院, 北京 100871; 5. 中山大学  
岭南学院, 广州 510275)

**摘要** 元宇宙创新是基于人工智能、区块链、互联网、虚拟现实技术等多种新兴技术的创新, 是实现制造强国、质量强国与数字中国的重要路径, 而企业文化则是建设文化强国的核心组成。本文首先基于上市公司新闻和专利文本等文本数据, 运用词向量模型构建了企业层面的“元宇宙创新指数”。然后就企业文化对元宇宙创新水平的影响进行实证分析。研究发现, 强企业文化能够显著地帮助企业更好地发展元宇宙相关技术。这一结论在使用工具变量等方法控制内生性问题、以及进行稳健性检验以后依然成立。机制检验表明, 强企业文化通过促进创新投入以及提升风险承担能力等机制, 促使企业更好地进行元宇宙相关技术创新。此外, 强企业文化对企业元宇宙相关创新的正面影响存在着异质性, CEO 学历高、年龄低、与处在非高新技术行业的企业会受益更大。本文既丰富了元宇宙相关概念与度量方式, 为元宇宙与公司治理的交叉研究提供了新的研究方法 with 见解, 也为政府部门应该如何引导企业更好地推动元宇宙创新提供了政策参考。

**关键词** 元宇宙; 创新; 企业文化; 文本分析; 词向量模型

## The Power of Corporate Culture in Metaverse Innovation

CHENG Sirui<sup>1</sup>, LI Haolin<sup>2,3</sup>, LI Wanning<sup>1</sup>, WANG Yong<sup>4</sup>, HUA Xiuping<sup>1,2</sup>, HU Jianwei<sup>5</sup>

(1. Nottingham University Business School (China), Ningbo 315100, China; 2. UNNC-NFTZ Blockchain Laboratory, Ningbo 315100, China; 3. Faculty of Science and Engineering, University of Nottingham Ningbo China, Ningbo 315100, China; 4. Institute of New Structural Economics, Peking University, Beijing 100871, China; 5. Lingnan College, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China)

收稿日期: 2023-01-18

基金项目: 国家社会科学基金重点项目 (20AJL017); 宁波市科技创新 2025 重大专项 (2019B10038, 2021Z017, 2022Z173); 宁波市软科学研究项目 (2022R018)

Supported by National Social Science Fund of China (20AJL017); Ningbo Science and Technology Bureau S&T Innovation 2025 Major and Special Program (2019B10038, 2021Z017, 2022Z173); Ningbo Soft Science Research Project (2022R018)

作者简介: 程思睿, 博士研究生, 研究方向: 公司创新、企业文化, E-mail: Sirui.Cheng@nottingham.edu.cn; 李昊霖, 博士研究生, 研究方向: 金融科技、知识产权, E-mail: Haolin.Li@nottingham.edu.cn; 李婉宁, 博士, 研究方向: 非正式融资、普惠金融, E-mail: Wanning.Li@nottingham.edu.cn; 王勇, 北京大学新结构经济学研究院副教授, 博士, 研究方向: 经济增长、宏观发展、中国与印度经济、政治经济学, E-mail: yong-wang@nsd.pku.edu.cn; 华秀萍, 宁波诺丁汉大学商学院教授, 宁波诺丁汉大学-宁波保税区区块链实验室主任, 博士, 研究方向: 金融科技、科技金融、公司创新、普惠金融, E-mail: Xiuping.Hua@nottingham.edu.cn; 通信作者: 胡健薇, 博士, 研究方向: 数字金融、金融地理学、金融科技, E-mail: hujw63@mail.sysu.edu.cn.

**Abstract** Metaverse innovation is based on various emerging technologies such as artificial intelligence, blockchain, the internet, and virtual reality technology. It is an important path to achieve a strong manufacturing, quality, and digital China. And corporate culture is a core component of developing a strong culture. Based on the news and patent data of the A-share listed companies in China, this paper creatively uses the Word2Vec model to build a metaverse dictionary and uses this dictionary to construct the firm-level metaverse development index. It finds that a strong corporate culture can help companies develop better and innovate more in metaverse. The results are consistent after addressing endogeneity concerns using an instrumental variable strategy and conducting robustness tests. The mechanism analysis reveals that strong corporate culture promotes metaverse development through higher levels of innovation investment and risk tolerance. Besides, cross-sectional heterogeneity is identified across firms with varying CEO education, CEO age, and the type of industry. The paper enriches the concepts and measurements related to metaverse and provides new research methods and insights for the cross-discipline between metaverse and corporate governance. It also provides policy references for government departments to guide enterprises to promote metaverse innovation better.

**Keywords** Metaverse; innovation; corporate culture; textual analysis; word embedding model

## 1 引言

党的二十大报告指出,建设现代化产业体系,要加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群。元宇宙基于互联网而生,是一种整合多种新技术产生的虚实相融的新型互联网应用和社会形态,也是数字经济发展的一种重要形态,但是元宇宙的相关学术研究尚处于起步阶段。元宇宙(Metaverse)的概念最早起源于1992年的科幻小说《雪崩》(Stephenson (1992)),被定义为一个庞大的虚拟世界,而人们通过自己的虚拟数字化身,在无尽的虚拟世界中进行冒险和探索。换言之,“元宇宙是利用科技手段进行链接与创造的,与现实世界映射与交互的虚拟世界,具备新型社会体系的数字生活空间”<sup>1</sup>。2021年10月,美国互联网公司Facebook将公司名称正式更名为元宇宙的缩写“Meta”,这使得元宇宙的概念成为全世界关注的热点。

元宇宙创新是实现制造强国、质量强国与数字中国的重要路径。元宇宙依托的不止一种技术,而是基于若干种新兴技术的集合运用,包括人工智能、区块链、互联网、虚拟现实技术等。元宇宙在人类社会中的实现,既需要“虚拟现实”“区块链”“数字化”等新兴技术的发展和交互应用,也需要企业不断进行数字化转型,用元宇宙相关技术,赋能企业的运营和服务,提高生产效率与创造更多的价值。最近十多年来,得益于科学技术的发展,包括计算机硬件、网络技术、数字化技术以及虚拟现实技术的巨大进步,使得元宇宙的实现逐渐成为可能。事实上,我国上市企业作为市场经济中进行科技创新的重要微观主体,对于元宇宙创新、数字化转型与商业运用早已开始进行。比如,吴非,胡慧芷和林慧妍等(2021)发现,企业的数字

<sup>1</sup>观点引自北京大学陈刚教授和董浩宇博士。

化转型技术的提升,包括人工智能、云计算、区块链、大数据等在元宇宙中有着广泛应用的技术,能够显著提升其股票的流动性。人工智能和大数据技术的发展,特别是文本分析等信息提取技术的出现,使得企业层面的元宇宙创新水平的度量变得可行。大数据具有信息量大、高频、实时、提供传统结构化数据所缺失的信息等特点,其应用带来了实证研究在研究方式上的强化,促进了研究范式与方法的革新,有助于交叉学科的研究,也使得“系统性的人类经济社会研究成为可能”(洪永淼和汪寿阳(2021a,b))。张叶青,陆瑶和李乐芸(2021)基于文本分析,研究了上市公司大数据应用对于企业价值的影响。而 Bellstam, Bhagat and Cookson(2021)则通过文本分析方法,构建了与传统专利数据不一样的企业创新指标。

本文参考 Li, Mai and Shen et al. (2021)的方法,使用腾讯 AI Lab 词向量模型(Song, Shi and Li et al. (2018))(下文称“词向量模型”),创建了包含广义元宇宙相关概念的“元宇宙概念词典”。该词典既包括了元宇宙主要技术方向的相关概念,也包括了元宇宙的部分相关应用。在超过八千万条新闻文本和超过一百二十万条上市公司专利文本数据的基础上,本文筛选出了上市企业与元宇宙相关的所有新闻和专利,并据此构建了企业层面的“元宇宙创新指数”。该指数能够综合性地反映企业在与元宇宙相关的各类技术层面的创新水平,也是迄今为止在企业创新相关领域中首次运用文本分析对这一概念的度量。

元宇宙相关技术创新的复杂性和不确定性都很高,因此企业除了需要政策、资本、科研人才等各种硬实力因素的支撑之外,亦需要得到相关软实力因素的支持。企业文化是软实力的重要组成部分,是建设文化强国的重要构成,亦是落实“创新、协调、绿色、共享、开放”这五大新发展理念的重要渠道。基于以上认识,本文聚焦于企业文化对于元宇宙创新的影响。

回顾相关文献,我们发现 Li et al. (2021)的研究表明强企业文化能够帮助企业,使得它们在面对2008年金融危机、2020年新冠疫情熊市时,有更好的股价和业务表现。Lins, Servaes and Tamayo (2017)指出,在2008年金融危机中,与其他企业相比,从事社会责任相关活动更多的、企业文化比较好的上市企业在面对危机时拥有更高的利润率、增长速度以及每员工平均销售额,并带给股东更高的收益率。这些文献启示我们,较强的企业文化可能会促进企业元宇宙创新的水平。为了对以上经济学假说进行严格验证,本文除了构建企业层面的“元宇宙创新指数”之外,还使用词向量模型和企业年报文本构建了企业文化词典以及企业文化分数。实证结果证实两者之间的因果关系。具体而言,强企业文化可以促进企业在元宇宙创新方面的表现,并且该结论在内生性检验和稳健性检验后依然成立。主要机制在于两方面:首先,强企业文化会增强企业创新投入的力度,从而提升元宇宙创新方面的相关产出和商业应用;其次,强企业文化也提升了企业抵抗高风险的能力,使其敢于投入到不确定性较强的元宇宙创新活动中。在异质性方面,本文发现,强企业文化在拥有博士学位、更为年轻的CEO的企业,与非高新技术行业的企业中,对元宇宙创新的表现有更强的促进作用。

本文的贡献主要有两点。第一,本研究创新性地使用词向量模型,对元宇宙的广义概念进行词典的创建,并首次将之用于构建企业元宇宙创新指数。虽然在文献中已经有基于文本分析方法构建企业创新指标,比如 Bellstam et al. (2021),但是尚未存在关于企业元宇宙创新发展水平的度量,本文是首次进行这样的尝试。Bellstam et al. (2021)使用主题模型(LDA)刻画企业整体创新能力,本文通过词向量模型制定出能够反映元宇宙相关技术与应用的中文词集,并使用该词集统计来度量元宇宙创新活动。Caldara and Iacoviello (2022)使用新闻文

本和词典法对地缘政治风险进行度量, 本文参考其研究方法, 创新性地通过统计相关技术条目出现在新闻与专利文本中的比例, 对元宇宙创新指数进行构建. 因此, 本文在研究方法上具有一定的原创性贡献, 是对元宇宙创新的度量与相关实证研究文献的有效补充.

第二, 本文增进了文献对元宇宙创新的影响因素的研究, 特别是企业文化等软实力因素的相关分析, 为如何提高企业在元宇宙创新方面的绩效, 提供了新的启示. 本文发现, 强企业文化可以促进企业的元宇宙创新的发展和实践, 影响机制包括提升创新投入与风险承担能力. 异质性分析表明, 强企业文化更能推动拥有具有高学历的 CEO、年轻的 CEO 的公司, 以及非高新技术行业内的公司, 在元宇宙创新方面进行商业探索. 这为企业管理层如何运用企业文化的力量进行数字化转型, 以及政府应该如何引导元宇宙相关产业的发展等重要问题, 提供了崭新的见解.

本文剩余的部分安排如下: 第二部分回顾相关文献, 提出研究假设. 第三部分系统介绍使用文本分析技术构建元宇宙创新指数的思路和方法. 第四部分介绍研究策略和数据. 第五部分介绍主要实证结果. 第六部分为异质性分析. 第七部分为结论和政策启示.

## 2 研究假设

元宇宙作为一种新兴概念, 虽然前景广阔, 但企业对其应用和技术的发展, 仍然处于摸索阶段. 已有文献发现, 企业面对具有高风险和较强不确定性的元宇宙技术, 其研发投入和商业应用战略等都高度依赖于企业对相关要素投入回报比的计算、对新技术发展的风险偏好、对比较优势的充分发挥程度, 以及外界对知识产权的保护. 王超贤, 张伟东和颜蒙 (2022) 发现数据要素报酬在不同的条件和情境下是不同的. 李春涛和宋敏 (2010) 发现, 尽管创新具有风险性高、投资期长以及投资规模大的特点, 但是薪酬激励会影响经理人的创新风险偏好, 并对企业创新投入和创新产出有显著的促进作用. 张一林, 郁芸君和陈珠明 (2021) 认为, 国内的主要银行, 在面对花费高昂的人工智能技术投入时可以发挥规模经济的优势, 从而使得相关企业得以提高研发创新投入并提高数字技术. 戚聿东, 杜博和叶胜然 (2022) 发现知识产权的保护与技术标准的完善, 能够有效驱动数字产业的创新.

此外, 现有文献也从不同层面的文化角度研究了文化对于新兴技术创新的影响因素. 在宏观层面, 已有文献主要研究国家、地区的文化对于新兴技术发展的影响因素和作用机制. Boubakri, Chkir and Saadi et al. (2021) 通过跨国数据研究发现, 由 Hofstede (2001) 引入的地区层面的文化维度——个人主义和集体主义、长期主义或远视主义、权力距离、不确定性容忍度、男子气概程度——都能够影响企业的创新能力和创新质量. 在微观层面, Li et al. (2021) 发现, 强企业文化能够帮助企业在面对 2008 年金融危机或新冠疫情时有更好的表现. Lins, Servaes and Tamayo (2017) 则发现社会责任表现更好的企业, 相较其他企业在 2008 年金融危机中有更高的股票回报. 潘建平, 潘越和马奕涵 (2019) 发现, 合作文化对企业的创新产出和创新效率有正面的作用. 许红梅, 倪晓然和刘亚楠 (2021) 发现良好的上市企业员工满意度有助于企业的创新.

基于现有文献, 本文认为, 拥有良好的公司治理和及时把握战略的软实力, 对于企业实现数字化转型、推动元宇宙的创新、发展与应用是至关重要的. 元宇宙作为一种技术和商业上的创新, 企业对其接受程度以及对其发展的意愿与能力, 与企业文化不无关联. 因此, 本文认

为强企业文化会促进企业在元宇宙方面的创新投入和战略布局, 由此得到研究假设 H1.

**H1** 强企业文化对企业在元宇宙创新方面有着积极的促进作用.

元宇宙是新兴技术和业态的产物, 而新兴技术和技术的应用, 离不开企业的创新投入. 一方面, 企业的良好治理则是影响创新投入的关键因素. 罗进辉, 刘海潮和巫奕龙 (2023) 指出, 高管团队稳定的企业在创新投入上要显著高于其他企业. 鲁桐和党印 (2014) 发现, 董事会和高管的激励水平、大股东持股水平、核心人员激励等公司治理因素对企业的创新有积极影响. 另一方面, 良好的企业文化对于企业的业绩绩效和平稳运营有促进作用 (Li et al. (2021)). 故而强企业文化可以通过提升企业的创新投入以及提升企业业绩及平稳性以促进企业在元宇宙创新方面的水平.

中国的创新性企业很多都是规模较小的科技型中小企业, 在一定程度上存在缺乏抵押品以及财务情况不稳定的问题, 故而银行基于风险回避的目的往往不愿为该类企业提供融资 (张一林, 龚强和荣昭 (2016)), 这增加了该类型企业的创新风险. 此外, 元宇宙的发展尚属于初期阶段, 企业对元宇宙创新相关技术的开发和布局, 需要承担一定的风险. 企业的风险承担水平刻画的是企业为了获得高利润而愿意承担的相关负面影响或代价的大小, 即体现为企业所能够接受的外部风险对企业的回报率的冲击 (周泽将, 罗进辉和李雪 (2019)). 与会计报表中的硬性指标不同, 企业文化通过对企业员工意识、态度及对公司战略决策的影响, 反映了企业治理的软实力, 是企业不可或缺的一项重要战略资产. 强企业文化可以在一定程度上缓解其受到外部事件冲击的影响 (Li et al. (2021)), 从而提高企业承担风险的能力, 进而提升企业在元宇宙创新方面的表现. 综上所述, 本文得到研究假设 H2.

**H2** 强企业文化通过提升企业创新投入、风险承担能力等影响机制, 促进企业的元宇宙创新与发展.

### 3 基于文本分析的关键变量构建

#### 3.1 “元宇宙词典”的构建

元宇宙是一个综合的概念, 不仅涉及到多种支持元宇宙的高新前沿技术, 也涉及到这些技术的整合与应用. 上市公司对于元宇宙的发展、技术布局和信息披露, 往往从多个技术和应用的角度展开. 例如, 虽然元宇宙的概念仅仅在近几年才开始逐渐兴起, 但企业已经在区块链、数字孪生、人工智能, 以及虚拟现实等领域实现了一些创新和积累, 这些前期的基础工作一定程度上是对于“元宇宙”技术的发展. 故单一对“元宇宙”这个词汇进行相关文本信息筛选, 可能存在偏误, 需要一部涵盖元宇宙广义概念的词典以实现元宇宙信息的甄别. 在目前缺乏权威的元宇宙广义概念词典的情况下, 本文参考 Li, Mai and Shen et al. (2021) 的方法, 首先尝试通过使用词向量模型的方法构建“元宇宙概念词典”.

汉语语言博大精深, 同一种含义可能有许多种不同的说法. 洪永淼和汪寿阳 (2021b) 认为 Li, Mai and Shen et al. (2021) 的研究提供的方法, 突破了词袋法将字词视为独立符号的假设, 能够更好地将文本分析从语法推进到语义层面, 更充分考虑上下文语境. 采用词向量模型相比使用经验构建词袋的优势在于, 使用算法匹配最符合含义的词汇, 故其构建的词典覆盖面更大、客观性更强, 更为适合应对元宇宙相关概念和技术判断标准不同的问题以及相关词汇难以枚举的问题. 在国内现有的研究中, 仅有王靖一和黄益平 (2018), 沈艳和王靖一

(2021), 胡楠, 薛付婧和王昊楠 (2021) 采用词向量模型进行文本分析研究。

词向量模型是一种通过词嵌入技术结合海量文本数据训练而成的自然语言处理领域模型。训练该模型的基础算法 Word2Vec 由 Mikolov, Sutskever and Chen et al. (2013) 提出。其意义在于, 通过统计词汇上下文其他词汇出现的情况, 把高维度的文本“独热化”数据嵌入到一个低维度的向量空间中, 使得每一个词汇都有一个对应的 200 或 300 维向量以表征该词的语义。使用词向量方法的原因在于, 虽然当前有较多的书籍和科普性文章对于元宇宙涉及到的相关技术和应用有所介绍, 但其介绍往往局限于大的概念, 例如“数字孪生”和“虚拟现实”。但更为具体的概念, 比如“虚拟人”“数字地球”“仿真技术”等概念词汇难以通过人为收录形成完整的词典。而使用词向量模型则可以通过自然语言处理算法尽可能地发现与元宇宙及其相关技术相似度最高的概念与词汇。

此外, 中文是不断进化的语言, 新的网络语言会随着科学技术的发展不断涌现 (洪永淼和汪寿阳 (2021b))。元宇宙所用到的相关技术也在不断迭代发展。在出现新的相关概念和术语后, 人为构建的词典可能存在更迭滞后以及无法更迭的问题, 而词向量模型通过加入新的训练文本, 可以不断更迭其词库以及词向量数据, 为后续的研究提供便利。

构建“元宇宙概念词典”首先需要得到一系列种子词。本文在金相允 (2022) 等文献的基础上, 挑选出“元宇宙”“人工智能”“大数据”“区块链”“数字孪生”“虚拟现实”“5G”这 7 个种子词。本文使用词向量模型, 赋予这 7 个种子词词向量, 并计算这 7 个词的平均词向量, 得到“种子词词向量”。例如, 给定种子词“数字孪生”的两百维词向量  $V^{\{\text{数字孪生}\}} = [V_1^{\{\text{数字孪生}\}}, V_2^{\{\text{数字孪生}\}}, \dots, V_{200}^{\{\text{数字孪生}\}}]$ , 结合其他种子词的词向量, 可以计算出平均种子词词向量  $\bar{V}^{\{\text{种子词}\}} = [V_1^{\{\text{种子词}\}}, V_2^{\{\text{种子词}\}}, \dots, V_{200}^{\{\text{种子词}\}}]$ 。

进一步, 本文对所有上市公司新闻文本, 结合腾讯 AI Lab 词向量模型的词库, 使用 Python 的 Jieba 库的全模式进行分词, 并统计出新闻文本中所有词汇的组合。在过往的研究中, 中文文本数据在不同的分词、断句方式下, 即便是同样的文本经过切词也可能会产生截然不同的语义 (洪永淼和汪寿阳 (2021b))。例如, “数字孪生”这个词, 经过普通的切词后生成“数字”和“孪生”, 完全失去了词汇原本的语义。而通过本文所采用的切词方式, 除了“数字”和“孪生”, 也会根据预先导入的词典保留词汇“数字孪生”, 从而保留了语义。

进一步, 本文使用夹角余弦相似度算法 (式 (1)), 计算新闻文本中所有词汇与种子词之间的词向量距离, 以确定各词汇与种子词的相似性。由于元宇宙相关概念大多由字数在三字及以上的词汇组成, 为了更好地保留语义, 本文只保留字数不小于三的词。通过相似性数据, 本文保留前 1,000 个与种子词最相似的词汇。

$$\text{相似度} = \frac{F \cdot Z}{\|F\| \|Z\|} = \frac{\sum_{i=1}^n F_i \times Z_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n F_i^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n Z_i^2}}, \quad (1)$$

其中,  $F_i$  与  $Z_i$  代表  $F$  与  $Z$  这两个  $n$  维向量各自的第  $i$  个分量。本文使用该算法计算两个词汇词向量之间的相似度, 从而得到两个词汇之间的语义相似度。进一步, 本文检验并确保最相似的 1,000 个相关词汇与元宇宙概念的关联性。具体而言, 本文查找相关词汇在明确提及“元宇宙”的上市公司新闻中的出现情况。考虑到元宇宙相关新闻文本中可能有和元宇宙无关的内容, 因此本文参考 Hassan, Hollander and Van Lent et al. (2019) 的方法,

只保留新闻中的关键词“元宇宙”前后 50 个文字范围内的文本内容(下文称“元宇宙新闻文本”)。此外,考虑到“元宇宙”概念从 2021 年兴起<sup>2</sup>,故该步骤中采用的新闻为 2021 至 2022 年 10 月的新闻(包含专有名词“元宇宙”的上市公司新闻时间分布,如图 1)。

本文检验 1,000 个词汇在“元宇宙新闻文本”中的出现情况与频数。经检验,1,000 个词汇全部符合条件,故形成“元宇宙概念词典”。同时,本文对“元宇宙概念词典”在元宇宙新闻文本中出现的频数进行统计,并画出词云,展现部分出现频数最高的词汇(如图 2)。

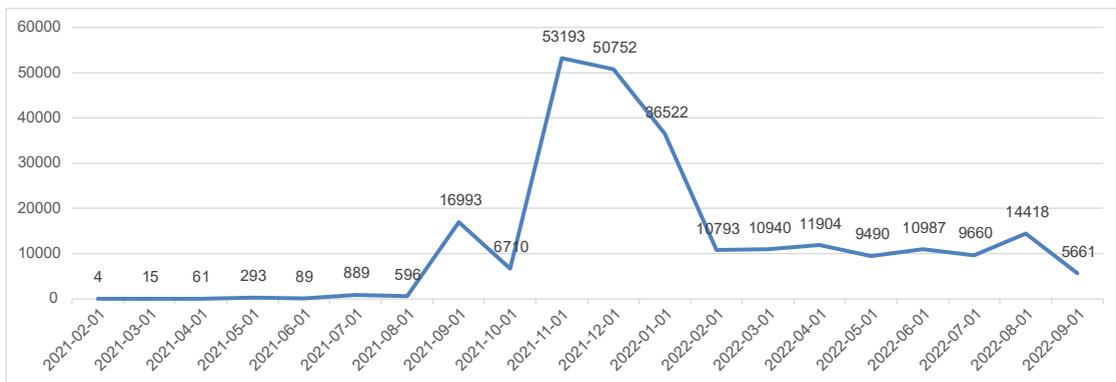


图 1 A 股上市公司元宇宙相关新闻出现频次(月度)



图 2 “元宇宙词典”词云(部分频数最高的词汇)

<sup>2</sup>根据本文对包含狭义元宇宙内容的新闻频数统计,相关新闻自 2021 年 10 月原知名互联网公司 Facebook 更名为元宇宙缩写“Meta”后逐渐增多(见图 1)。

### 3.2 “元宇宙创新指数”构建

本文通过两种方式构建上市公司级别的“元宇宙创新指数”，以表征上市企业历年在元宇宙的布局和发展方面的行动与努力。其一，本文采用“元宇宙概念词典”筛选上市公司相关的新闻文本。当某上市公司相关新闻出现过“元宇宙概念词典”中的词汇，本文即将该新闻作为上市公司与元宇宙相关的新闻<sup>3</sup>。进一步，为了消除上市公司本身新闻数量差异的影响，本文将上市公司当年元宇宙相关新闻数目与该上市公司当年新闻总数的比率作为一种“元宇宙创新指数”(MetaRatio)。

其二，本文采用“元宇宙概念词典”，对上市公司专利文本数据进行筛选，文本数据包括专利的“标题”“摘要”“权利要求”以及“技术功效句”。在专利的这些介绍性文本中出现过“元宇宙概念词典”中的词即入选。进一步，为了排除上市公司专利数量差异的影响，本文采用上市公司当年元宇宙相关专利数量与当年该公司所有专利数量之比<sup>4</sup>作为另一种“元宇宙创新指数”(PatentRatio)。

在稳健性检验中，本文也采用“元宇宙”这个词对新闻进行筛选，作为“元宇宙创新指数”的另一种狭义的度量。即，在上市公司相关新闻中，出现过“元宇宙”这个词即入选，以检验当本文采用狭义的元宇宙概念时，研究的主要回归结果是否依然成立。由于专利文本较少出现“元宇宙”这样技术方向不明确的词汇，故不再用于指数构建。

### 3.3 企业文化指标

由于企业文化本身具有较强的主观性与模糊性(Zingale (2015))，目前缺乏广为接受的指标进行衡量。故既有的研究主要着眼于地区层面的企业文化的构建(Beugelsdijk and Frijns (2010), Shao, Kwok and Guedhami (2010))。但地区层面的企业文化指标无法解决企业之间存在异质性的问题。企业层面，过往的文献尝试通过调查问卷的方式进行(Guiso, Sapienza and Zingales (2015))。然而调查问卷存在覆盖面较低、主观性较强、无法获得面板数据等问题。近年来，有学者尝试通过文本分析中的词袋法，根据人为经验构建的相关词典，进行企业文化水平的衡量(潘健平等(2019)，靳小翠(2017)，徐亚琴，翟胜宝和汪顺(2018))，但该类词典也存在主观性较强的问题。

为解决客观性和面板数据的问题，本文使用华秀萍，程思睿和李婉宁等(2023)构建的中国A股上市公司企业文化词典和企业文化分指标。该文参考Guiso et al. (2015)，通过对上市公司官方网站企业文化相关内容的K-Means聚类文本分析，统计出上市公司最为关注的五种企业文化：“道德”“创新”“勤勉”“质量”以及“合作”。进一步地，该文参考Li, Mai and Shen et al. (2021)使用词向量方法，通过词汇相似度对五个最为上市公司认可的企业文化维度进行词典构建，并通过TF-IDF算法统计词频占比最终得到本文所采用的企业文化分指标。

<sup>3</sup>本文对所有新闻进行筛选，若包含上市公司股票代码，即作为上市公司相关新闻。考虑到一篇新闻可能涉及到多家上市公司，为了保证新闻中元宇宙内容是针对某家特定上市公司，本文保留只提及一家上市公司股票代码的新闻。

<sup>4</sup>为使得回归结果更具有可解释性，两种“元宇宙创新指数”比率都乘以100以调整量纲。

## 4 数据与实证策略

### 4.1 数据来源与选择

本文的研究对象为沪深 A 股上市公司。本文所使用的公司财务相关数据来自国泰安数据库 (CSMAR)。本文进行筛选以构建被解释变量的新闻文本数据, 来源于数据提供商“通联数据”<sup>5</sup>。新闻条目总计为 85,740,304 条, 时间跨度为 2013 年至 2022 年。同样被用于构建被解释变量的上市公司专利数据采集自 IncoPat<sup>6</sup> 专利数据平台, 共获得上市公司专利数据 1,285,480 条。

限于新闻文本和专利文本数据的可获得性, 本文选择样本时间跨度为 2012 年至 2022 年。考虑到回归模型中自变量相对于因变量滞后一期, 本文所使用的解释变量的实际时间跨度为 2012 年至 2021 年, 两种被解释变量的实际时间跨度为 2013 年至 2022 年 (MetaRatio) 以及 2013 年 - 2021 年 (PatentRatio)。本文剔除了股票为 ST、\*ST、终止上市等非正常上市状态的公司; 剔除金融及房地产行业上市公司; 剔除无法构建核心解释变量的公司; 最终保留共 27,642 条公司-年度观测值。在回归分析中, 各变量剔除头尾 1% 极端值。各变量定义见附表 1。

### 4.2 模型设定与变量定义

为考察企业文化与元宇宙创新指数的关系, 本文设定基准面板回归模型如下:

$$\text{Meta}_{it+1} = \beta_0 + \beta_1 \text{Culture}_{it} + \beta_2 X_{it} + \text{Year} + \text{Industry} + \text{epsilon}_{it}, \quad (2)$$

其中, 被解释变量  $\text{Meta}_{it+1}$  表示企业  $i$  在第  $t+1$  年的元宇宙创新程度, 包括基于文本分析构建的指标 MetaRatio, 以及由专利统计而来的指标 PatentRatio;  $\text{Culture}_{it}$  表示企业  $i$  第  $t$  年的企业文化分数;  $X_{it}$  为其他一系列可能影响企业元宇宙创新水平的控制变量,  $\text{epsilon}_{it}$  为残差项。参考 Li, Mai and Shen et al. (2021) 的做法, 模型控制了年份和行业固定效应, 并使用聚类到企业层面的稳健标准误。这是因为企业文化在较短时间会保持一定的连续性, 发生巨大变化的可能性较低, 因此行业固定效应模型更为适合企业文化解释变量以及该模型。为减少逆向因果的问题, 模型的解释变量相对于被解释变量滞后一期。

对于被解释变量的度量, 本文参考 Caldara and Iacoviello (2022) 的思路, 通过统计满足广义元宇宙概念的相关新闻占新闻总数的比例, 作为元宇宙创新程度的第一种衡量, 即 MetaRatio。此外, 本文参考方先明和那晋领 (2020), 阳镇, 陈劲和凌鸿程 (2023) 的思路, 统计企业当年满足条件的相关创新专利的申请数量。

由于企业之间专利数量差距较大, 为排除企业当年申请专利总数的影响, 聚焦元宇宙相关创新, 本文使用符合条件的专利数量占专利总数的比例作为元宇宙创新程度的第二种衡量, 即 PatentRatio。在稳健性检验中, 本文也使用狭义元宇宙概念去衡量元宇宙创新程度, 以检验结果的稳健性。

<sup>5</sup>“通联数据”是一家智能投顾平台和数据提供商, 提供包括新闻在内的多种金融投资相关数据。其官方网站网址: <https://mall.datayes.com/>。

<sup>6</sup>Incopat 是一个提供国内外专利数据的网络平台。

本文的核心解释变量为企业文化分数,由五个维度的企业文化分进行标准化(即从高到低分为十组)进行加总而来.五个企业文化维度包括:“道德”(Integrity)、“创新”(Innovation)、“勤勉”(Hardwork)、“质量”(Quality)、“合作”(Teamwork).表1报告了五种企业文化维度分数自相关检验的结果.结果显示,第 $t$ 年和第 $t-1$ 年各文化之间的平均相关性在0.7394 (Innovation)和0.5393 (Integrity)之间.比较第 $t$ 年和第 $t-5$ 年的文化相关性时,平均相关性降低至0.4149 (Innovation)和0.1169 (Integrity)之间.表1中的自相关检验结果表明企业文化随着时间的推移缓慢演变.

主要变量的定义在附表1中展示,而描述性统计结果如表2所示.该表显示,上市公司包含广义元宇宙相关概念的新闻占其新闻总数的比例平均约为21.88%,包含相关概念的创新专利在专利总数中的占比约为1.62%,反映我国上市企业在生产经营活动中对广义概念上的元宇宙有一定的认同和前期发展.

表1 文化变量自相关性检验表

| 第 $t$ 年变量  | $t-1$ 年 | $t-2$ 年 | $t-3$ 年 | $t-4$ 年 | $t-5$ 年 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Integrity  | 0.539   | 0.389   | 0.327   | 0.181   | 0.117   |
| Innovation | 0.739   | 0.654   | 0.552   | 0.490   | 0.412   |
| Hardwork   | 0.638   | 0.529   | 0.467   | 0.365   | 0.303   |
| Quality    | 0.718   | 0.611   | 0.532   | 0.459   | 0.400   |
| Teamwork   | 0.634   | 0.535   | 0.421   | 0.346   | 0.274   |

表2 描述性统计

|              | 观测值    | 均值      | 标准差       | 最小值    | 最大值        |
|--------------|--------|---------|-----------|--------|------------|
| MetaRatio    | 27,642 | 21.880  | 17.742    | 0.000  | 99.737     |
| PatentRatio  | 23,204 | 1.625   | 8.820     | 0.000  | 100.000    |
| Innovation   | 24,665 | 1.435   | 0.984     | 0.000  | 21.616     |
| Integrity    | 24,665 | 0.257   | 0.367     | 0.000  | 11.276     |
| Hardwork     | 24,665 | 0.425   | 0.415     | 0.000  | 11.062     |
| Quality      | 24,665 | 1.018   | 0.750     | 0.000  | 6.413      |
| TeamWork     | 24,665 | 0.533   | 0.455     | 0.000  | 6.600      |
| CultureScore | 24,665 | 28.195  | 9.265     | 5.000  | 50.000     |
| Size         | 27,602 | 22.073  | 1.332     | 14.942 | 28.000     |
| Leverage     | 27,602 | 0.429   | 1.214     | -0.195 | 178.000    |
| RD           | 24,211 | 220.000 | 1,030.000 | 0.000  | 73,839.000 |
| FixedGrowth  | 27,627 | 2.778   | 388.000   | -1.000 | 64,559.000 |
| ROA          | 26,225 | 0.041   | 0.144     | -9.117 | 10.032     |
| INV          | 25,975 | 0.125   | 0.106     | 0.000  | 0.922      |
| Dual         | 26,226 | 0.301   | 0.459     | 0.000  | 1.000      |
| Dturn        | 24,146 | -0.105  | 0.564     | -6.010 | 4.447      |

## 5 实证结果和分析讨论

### 5.1 基准回归结果

本文的基准回归结果如表3所示. 其中, 第(1)列到第(3)列使用新闻指标得来的变量 MetaRatio, 第(4)列到第(6)列使用专利信息得来的指标 PatentRatio 作为被解释变量. 第(1)列和第(4)列仅有核心解释变量, 即企业文化强度 (Culture), 第(2)列和第(5)列增添了其他控制变量, 第(3)列和第(6)列则进一步控制行业和年份固定效应. 回归结果显示, 核心解释变量均正向显著, 证明了本文的研究假设1, 即随着企业文化的增强, 企业的元宇宙创新水平也随之提高. 此回归结果同样具有经济显著性, 以第(3)列为例, 当企业文化分数每增强一个单位, 企业元宇宙创新水平可提高5.7%.

表3 基准回归检验结果

|                   | MetaRatio           |                      |                     | PatentRatio         |                     |                     |
|-------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                   | (1)                 | (2)                  | (3)                 | (4)                 | (5)                 | (6)                 |
| CultureScore      | 0.077***<br>(0.013) | 0.074***<br>(0.015)  | 0.057***<br>(0.013) | 0.017***<br>(0.006) | 0.021***<br>(0.007) | 0.013**<br>(0.007)  |
| ROE               |                     | 1.836<br>(1.995)     | 8.380***<br>(1.799) |                     | 0.360<br>(1.044)    | 1.532<br>(1.054)    |
| Size              |                     | 1.419***<br>(0.199)  | 0.614***<br>(0.183) |                     | -0.148<br>(0.094)   | 0.071<br>(0.094)    |
| Leverage          |                     | -2.109*<br>(1.124)   | 0.287<br>(0.958)    |                     | -0.558<br>(0.439)   | -0.526<br>(0.440)   |
| RD                |                     | 0.004***<br>(0.004)  | 0.001***<br>(0.000) |                     | 0.001***<br>(0.000) | 0.004***<br>(0.000) |
| INV               |                     | -9.231***<br>(2.179) | -2.058<br>(1.943)   |                     | -1.146<br>(0.867)   | 0.664<br>(0.910)    |
| FixedGrowth       |                     | -0.009<br>(0.164)    | 0.147<br>(0.151)    |                     | -0.001<br>(0.098)   | -0.062<br>(0.098)   |
| Dual              |                     | 1.232***<br>(0.338)  | 0.723**<br>(0.300)  |                     | 0.139<br>(0.158)    | 0.093<br>(0.149)    |
| Dturn             |                     | 1.096***<br>(0.189)  | 0.384**<br>(0.181)  |                     | -0.036<br>(0.098)   | 0.008<br>(0.109)    |
| 行业固定效应            | 未控制                 | 未控制                  | 控制                  | 未控制                 | 未控制                 | 控制                  |
| 年度固定效应            | 未控制                 | 未控制                  | 控制                  | 未控制                 | 未控制                 | 控制                  |
| 样本数量              | 23,985              | 18,810               | 18,810              | 20,335              | 15,891              | 15,891              |
| 调整 R <sup>2</sup> | 0.012               | 0.015                | 0.391               | 0.002               | 0.011               | 0.115               |

注: 括号内为按公司级别聚类的稳健标准误; \*, \*\*, \*\*\* 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平, 下同.

### 5.2 稳健性检验及内生性处理

#### 5.2.1 稳健性检验

为检验基准回归的稳健性, 本文进行了如下分析. 首先, 本文使用不同的因变量来衡量是否对回归结果产生影响. 当使用狭义元宇宙创新指数 (NewsRatio) 来替代广义元宇宙创新

指数 (MetaRatio 以及 PatentRatio) 作为被解释变量, 对基准模型进行检验, 回归结果如表 4 所示. 其中第 (1) 列显示企业文化的系数依旧显著为正, 与本文主要结论一致. 鉴于企业的经营层面变量会影响到企业文化与被解释变量的关系, 表 4 第 (2) 列增加了经营层面变量作为控制变量. 结果显示, 企业文化的系数依旧显著为正, 证明我们原有的结论比较稳健. 表 4 第 (3) 列则在第 (2) 列基础上, 进一步控制了年份和行业固定效应. 表 4 结果与主回归结果相似, 说明原有结论稳健.

### 5.2.2 内生性处理

本文基准回归的实证结果可能存在遗漏变量等内生性问题, 即存在不可观测的变量对被解释变量和核心解释变量均有影响. 因此, 本研究使用两阶段最小二乘法 (2SLS) 检验主回归所得到的关系. 为衡量企业文化强弱, 本文使用公司注册地儒家文化的重视程度作为工具变量. 儒学是先秦诸子百家学说之一, 具有开放包容、经世致用的特性. 其以“仁为核心”和“人为贵”的思想体系对华夏意识形态产生深远的影响. 胡国栋和王天娇 (2022) 说明儒学对中国商业行为有着引导和启迪的作用.

本文以公司注册地孔庙留存情况作为儒家文化工具变量 (Confucianism). 如果公司注册地存在孔庙, 则认为当地对儒学重视程度相对较高 (Confucianism 取值是 1), 会对企业文化的形成影响较高. 相反, Confucianism 取值为 0.

作为工具变量, 公司注册地儒家文化的重视程度 (Confucianism) 满足其必备要求. 首先, 目前未有研究证明企业所在地对儒家文化的重视程度会直接影响本文被解释变量. 即儒家文化并没有通过企业文化以外的渠道, 影响元宇宙创新指数, 满足排他性假设. 其次, 作为对中华民族影响深远的文化体系, 儒家文化潜移默化地对企业文化有着重要的影响, 和企业文化的形成有着紧密的关系. 因此, 满足相关性假设. 工具变量最小二乘法回归结果如表 5 所示. 第一阶段最小特征值统计量 15.45 大于临界值, 说明弱工具变量假设不成立. 第二阶段结果表明, 使用儒家文化作为工具变量, 依然显著为正, 说明本文的主要结论成立.

表 4 稳健性检验

|              | NewsRatio           |                     |                    |
|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|
|              | (1)                 | (2)                 | (3)                |
| CultureScore | 0.009***<br>(0.002) | 0.012***<br>(0.002) | 0.005**<br>(0.002) |
| 控制变量         | 否                   | 否                   | 是                  |
| 行业固定效应       | 未控制                 | 未控制                 | 控制                 |
| 年度固定效应       | 未控制                 | 未控制                 | 控制                 |
| 样本数量         | 5,297               | 4,288               | 4,288              |
| 调整 $R^2$     | 0.011               | 0.049               | 0.282              |

表 5 内生性检验

|                  | 工具变量               |                   | 差分模型                |
|------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
|                  | 第一阶段               | 第二阶段              |                     |
|                  | (1)                | (2)               | (3)                 |
| Confucianism     | 0.667**<br>(0.332) |                   |                     |
| CultureScore     |                    | 2.822*<br>(1.521) |                     |
| $\Delta$ Culture |                    |                   | 0.052***<br>(0.017) |
| 控制变量             | 是                  | 是                 | 是                   |
| 行业固定效应           | 控制                 | 控制                | 控制                  |
| 年度固定效应           | 控制                 | 控制                | 控制                  |
| 样本数量             | 19,167             | 19,167            | 19,167              |
| 调整 $R^2$         | 0.023              | -                 | 0.172               |

进一步, 本文使用差分模型方法, 进一步控制潜在的遗漏变量导致的内生性问题. 我们将元宇宙创新指数和其他变量取滞后一年的差值, 并用基准模型进行分析检验. 回归结果如表 5 第 (3) 列所示,  $\Delta\text{CultureScore}$  的系数在 1% 的统计水平上显著为正, 与原有结论保持一致.

### 5.3 影响机制检验

对于企业文化通过什么机制影响元宇宙创新的水平, 本文提出三种可能的影响机制并对其一一实证检验. 对于第一种可能的影响机制, 强企业文化会促进企业对创新的支持力度, 加大对创新的投入, 而更高的创新投入会提升促进企业的元宇宙创新. 故本文通过中介效应回归模型检验该机制是否成立. 本文选取企业当年研发投入额 (RD) 以及当年研发人员比例 (Researcher) 作为中介变量. 如果本文推测成立, 中介效应中的企业文化变量 (CultureScore) 以及中介变量在中介效应模型多阶段的回归中都有显著为正的系数. 检验结果如表 6 所示, 关键变量的系数全部显著为正, 故创新投入的影响机制成立.

第二种可能的影响机制是, 强企业文化通过提升企业风险承担水平来促进元宇宙创新. 元宇宙的概念以及相关技术实践在当前的商业应用中仍然处于初期摸索的阶段, 故而企业在元宇宙创新方面面临着较大的不确定性和风险. 当企业面临较高的风险时, 本文认为强企业文化会通过提升软实力, 提高企业的风险承担能力, 进而为提高元宇宙创新的水平提供更多的信心和动力. 基于以上讨论, 本文根据企业风险的平均水平将企业分为高低两组分别进行主回归模型检验, 以验证企业文化对元宇宙创新指数的影响是否与风险承担水平有关. 本文参考周泽将, 罗进辉和李雪 (2019) 的做法, 借鉴他们的企业风险承担水平指标, 该指标采用公司盈利的波动性进行衡量. 具体计算方法如下:

$$\text{RISK}_i = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T \left( \text{AdjROA}_{it} - \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \text{AdjROA}_{it} \right)^2}, \quad T = 5, \quad (3)$$

其中  $i$  和  $t$  分别代表公司与年度, ROA 表示总资产收益率,  $T = 5$  表示滚动窗口为 5 期. 结果如表 7 所示. 表中第 (1) (2) 列分别在高风险承担水平和低风险承担水平组别中验证企业文化与元宇宙创新指数的关系. 实证结果可见, 高风险承担水平组别中, 企业文化对元宇宙创新有正向且显著的效果, 说明企业文化可以通过缓解企业对于风险的考虑来促进元宇宙创新.

表 6 中介效应检验: 创新投入

|              | RD                  | MetaRatio           | Researcher         | MetaRatio           |
|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|              | (1)                 | (2)                 | (3)                | (4)                 |
| CultureScore | 1.235***<br>(0.314) | 0.066***<br>(0.013) | 0.018**<br>(0.013) | 0.081***<br>(0.014) |
| 控制变量         | 是                   | 是                   | 是                  | 是                   |
| 行业固定效应       | 控制                  | 控制                  | 控制                 | 控制                  |
| 年度固定效应       | 控制                  | 控制                  | 控制                 | 控制                  |
| 样本数量         | 18,780              | 18,780              | 15,278             | 15,278              |
| 调整 $R^2$     | 0.421               | 0.388               | 0.355              | 0.412               |

表 7 机制检验: 风险承担

|              | MetaRatio           |                  |
|--------------|---------------------|------------------|
|              | 高风险                 | 低风险              |
|              | (1)                 | (2)              |
| CultureScore | 0.060***<br>(0.016) | 0.022<br>(0.023) |
| 控制变量         | 是                   | 是                |
| 行业固定效应       | 控制                  | 控制               |
| 年度固定效应       | 控制                  | 控制               |
| 样本数量         | 11,443              | 6,499            |
| 调整 $R^2$     | 0.426               | 0.335            |

为进一步探究企业文化的各个子指标对于提升元宇宙创新的作用,本文进一步使用企业文化五个维度的文化分作为解释变量分别放入基准回归模型中,以检验各企业文化维度对于元宇宙创新水平的影响.结果如表8所示,企业的“创新”“质量”以及“合作”文化对元宇宙的发展起到最为显著的正面作用.

该结果较为符合元宇宙的特点.首先,元宇宙的发展离不开创新,无论是技术创新还是业务创新,都需要企业有着勇于突破敢于尝试的“创新”文化氛围.其次,企业发展元宇宙相关技术和业务的重要目的就在于为客户提供场景更加丰富、使用更为便捷的服务,故而提升企业服务和产品质量的企业文化也更有可能是为元宇宙的发展提供助力.最后,元宇宙的特点就在于开放和共建.有学者认为,元宇宙繁复巨大,并非少数几家企业就能够完成,故而“充分开放协同、强调主体参与”是发展的路径,同时也需要共享机制和共治机制的保障,从而激励各方及用户共同丰富元宇宙的世界(金相允(2022)).故而“合作”的文化对于企业发展元宇宙事业有着积极作用.

表8 各企业文化维度对“元宇宙创新指数”的影响

|            | MetaRatio |          |         |          |          |
|------------|-----------|----------|---------|----------|----------|
|            | (1)       | (2)      | (3)     | (4)      | (5)      |
| Integrity  | -0.623*   |          |         |          |          |
|            | (0.331)   |          |         |          |          |
| Innovation |           | 1.084*** |         |          |          |
|            |           | (0.137)  |         |          |          |
| Hardwork   |           |          | -0.341  |          |          |
|            |           |          | (0.273) |          |          |
| Quality    |           |          |         | 0.736*** |          |
|            |           |          |         | (0.185)  |          |
| Teamwork   |           |          |         |          | 1.823*** |
|            |           |          |         |          | (0.270)  |
| 控制变量       | 是         | 是        | 是       | 是        | 是        |
| 行业固定效应     | 控制        | 控制       | 控制      | 控制       | 控制       |
| 年度固定效应     | 控制        | 控制       | 控制      | 控制       | 控制       |
| 样本数量       | 18,780    | 18,780   | 18,780  | 18,780   | 18,780   |
| 调整 $R^2$   | 0.387     | 0.391    | 0.387   | 0.390    | 0.392    |

## 6 异质性检验

本文从CEO(首席执行官)学历、CEO年龄差异、是否高新技术行业等三方面,分析企业文化对上市公司元宇宙创新影响的异质性.

### 6.1 CEO 学历差异

何瑛,于文蕾和戴逸驰等(2019)提出,作为企业创新的决策者和主要执行者,CEO对企业创新是否成功有着重要影响,而CEO的特征亦是影响企业创新行为和创新方向的关键因素.Bantel and Jackson(1989)发现高管团队教育水平与创新水平呈正相关.具体来说,

CEO 学历越高, 通常会有更广阔的眼界和更多的知识储备. 受此启发, 本文探究 CEO 学历对上市公司元宇宙创新影响的异质性. 本文认为, 强企业文化有利于企业进行开创性的研发活动及新兴事物的发展. 而学历高的 CEO 眼光相对较为长远, 有更丰富的人脉资源与知识储备, 能够更好地整合资源, 更加前瞻性地发展新兴业务. 所以, 企业文化对元宇宙创新的正面影响, 在拥有学历高的 CEO 的企业中会被加强. 为了检验这一推论, 本文将 CEO 学历分为博士以下和博士学历两个组别. 从表 9 的面板回归结果来看, 第 (1) 列中企业文化分不显著, 而第 (2) 列中企业文化分则在 1% 水平上显著为正, 说明在博士学历 CEO, 企业文化分与元宇宙创新指数之间有正向显著关系. 该结果说明拥有博士学历的 CEO 更可能促使强企业文化对元宇宙创新产生正面推动作用, 从而证明了本节的研究假说.

## 6.2 CEO 年龄差异

已有研究发现, 相较于 60 岁以上 CEO, 60 岁以下的 CEO 更加青睐有创造力的企业文化 (Acemoglu, Akcigit and Celik (2022)). 受此启发, 本文将数据集分为 CEO 年龄在 60 岁以上和 60 岁以下两个组别分别进行式 (2) 的回归. 本文预测, 60 岁以下 CEO 对新兴技术可能会有更多的偏好, 并对相关技术发展所带来的风险有更高的承受能力. 相反, 60 岁以上的 CEO 可能会更关心公司的稳定运营, 而非新兴技术和新兴业态的采纳与发展. 因此, 相对于 CEO 高于 60 岁的组别, 企业文化与近几年新兴热点话题元宇宙应该在低于 60 岁 CEO 所在企业的组别中有着正向显著关系. 为验证这一假说, 本文进行两组回归, 表 10 回归结果显示, 对于 CEO 年龄在 60 岁以上的企业组别, 回归结果不显著, 而对于 CEO 年龄在 60 岁以下企业组别, 企业文化与元宇宙创新存在显著且正向的关系, 证明了关于 CEO 年龄的异质性假说.

表 9 异质性: CEO 学历

|              | MetaRatio        |                     |
|--------------|------------------|---------------------|
|              | 博士以下<br>(1)      | 博士<br>(2)           |
| CultureScore | 0.023<br>(0.015) | 0.151***<br>(0.050) |
| 控制变量         | 是                | 是                   |
| 行业固定效应       | 控制               | 控制                  |
| 年度固定效应       | 控制               | 控制                  |
| 样本数量         | 11,970           | 1,166               |
| 调整 $R^2$     | 0.403            | 0.451               |

表 10 异质性: CEO 年龄

|              | MetaRatio        |                     |
|--------------|------------------|---------------------|
|              | 60 岁以上<br>(1)    | 60 岁以下<br>(2)       |
| CultureScore | 0.062<br>(0.048) | 0.043***<br>(0.013) |
| 控制变量         | 是                | 是                   |
| 行业固定效应       | 控制               | 控制                  |
| 年度固定效应       | 控制               | 控制                  |
| 样本数量         | 1,088            | 16,854              |
| 调整 $R^2$     | 0.435            | 0.400               |

## 6.3 是否为高新技术行业

为充分研究元宇宙创新发展在高新技术行业的特点, 本文参考黎文静和郑曼妮 (2016) 以及国家统计局的行业分类标准, 将制造业中的通用设备等行业划为高科技行业. 高科技行业通常对研发水平要求普遍较高, 因此企业文化的强弱对于该企业的元宇宙创新相关的投入与活动的影响可能就不太明显, 但是对于非高科技行业而言, 企业的元宇宙创新本身可能就不

如高科技行业那么迫切和刚性,因此企业文化对于元宇宙创新的影响反而可能更为显著.基于以上认识,本文预测强企业文化在非高科技行业中具有更大的影响力.表11的回归结果证实了这一点.第(1)(2)列中,企业文化估计系数均显著为正,但在非高新技术行业中的影响明显更显著.该结果表明,在非高科技行业中,强企业文化对元宇宙创新的正面影响更显著.

表 11 异质性: 是否为高新技术行业

|              | MetaRatio         |                     |
|--------------|-------------------|---------------------|
|              | 高新技术行业<br>(1)     | 非高新技术行业<br>(2)      |
| CultureScore | 0.041*<br>(0.023) | 0.040***<br>(0.014) |
| 控制变量         | 是                 | 是                   |
| 行业固定效应       | 控制                | 控制                  |
| 年度固定效应       | 控制                | 控制                  |
| 样本数量         | 5,937             | 12,005              |
| 调整 $R^2$     | 0.194             | 0.492               |

## 7 结论

随着人工智能和大数据技术的出现和发展,本文得以通过基于自然语言处理的文本分析方法,构建“元宇宙词典”,并提取企业层面信息构造元宇宙创新指数.

我们通过使用2012年-2022年的沪深A股上市公司数据,从上市公司新闻文本及专利文本数据构建元宇宙创新指数变量,并且从上市公司年报数据中提取相关信息,构建企业文化变量.本文的实证结果表明,强企业文化对企业在元宇宙方面的创新与发展,有积极的促进作用.机制检验表明,元宇宙创新与发展在强企业文化的公司更易开展,一是因为强企业文化会促进企业对创新的支持力度;二是强企业文化可以提升企业的风险承担水平.进一步的研究发现,强企业文化更能推动拥有具有高学历的CEO、更年轻CEO的公司以及非高新技术行业内的公司,在元宇宙领域进行创新与商业探索.

本文的研究提供了两点政策启示.首先,在微观企业层面,企业文化是企业一项重大的战略资产,它能够有效地提升企业的元宇宙创新水平.企业的管理层应当更加注重企业文化的培养与发展,为制定长远的数字化产业发展规划做好准备.本文的研究对象是中国的上市公司,它们与非上市公司相比通常具有更强的创新能力与更多的资源.而中国非上市企业长期面临着“创新难、资源少”的困境,融资更加困难.因此,企业文化对非上市公司的创新水平影响可能要比对上市公司更加重要.所以非上市公司的管理层应更加重视企业文化的培养.

其次,在宏观政府层面,应该充分认识到元宇宙创新受到文化等非正式制度的影响,因此需要给予企业适当的引导来塑造企业文化,特别是创新、质量、团队等维度的企业文化.换言之,为支持我国企业的数字化转型与传统产业的技术升级,政府应该积极推进文化建设,推动企业文化发挥力量.唯有增强文化自信自强,建设社会主义文化强国,发展面向现代化、面向世界、面向未来的社会主义文化,才能更好地激发创新创造活力,推动我国的产业升级与长期经济增长.

## 参 考 文 献

方先明,那晋领,(2020).创业板上市公司绿色创新溢价研究[J].经济研究,55(10):106-123.

Fang X M, Na J L, (2020). Research on Green Innovation Premium of GEM Listed Companies[J].

- Economic Research, 55(10): 106–123.
- 何瑛, 于文蕾, 戴逸驰, 王砚羽, (2019). 高管职业经历与企业创新 [J]. 管理世界, 35(11): 174–192.
- He Y, Yu W L, Dai Y C, Wang Y Y, (2019). Executive Career Experience and Corporate Innovation[J]. Management World, 35(11): 174–192.
- 洪永淼, 汪寿阳, (2021a). 大数据、机器学习与统计学: 挑战与机遇 [J]. 计量经济学报, 1(1): 17–35.
- Hong Y M, Wang S Y, (2021a). Big Data, Machine Learning and Statistics: Challenges and Opportunities[J]. China Journal of Econometrics, 1(1): 17–35.
- 洪永淼, 汪寿阳, (2021b). 大数据如何改变经济学研究范式?[J]. 管理世界, 37(10): 40–55.
- Hong Y M, Wang S Y, (2021b). How Does Big Data Change the Paradigm of Economics Research?[J]. Management World, 37(10): 40–55.
- 胡国栋, 王天娇, (2022). “义利并重”: 中国古典企业的共同体式身股激励 —— 基于晋商乔家字号的案例研究 [J]. 管理世界, 38(2): 188–207.
- Hu G D, Wang T J, (2022). “Equal Emphasis on Righteousness and Benefit”: The Community-style Stock Incentives of Chinese Classical Enterprises — Based on the Case Study of Shanxi Merchant Qiaojia’s Name[J]. Management World, 38(2): 188–207.
- 胡楠, 薛付婧, 王昊楠, (2021). 管理者短视主义影响企业长期投资吗? —— 基于文本分析和机器学习 [J]. 管理世界, 37(5): 139–156.
- Hu N, Xue F J, Wang H N, (2021). Does Managerial Short-sightedness Affect Enterprises’ Long-term Investment — Based on Text Analysis and Machine Learning[J]. Management World, 37(5): 139–156.
- 华秀萍, 程思睿, 李婉宁, 王勇, (2023). 非正式融资中的文化力量 —— 企业文化对商业信用的影响 [R]. 工作论文.
- Hua X P, Cheng S R, Li W N, Wang Y, (2023). The Impact of Corporate Culture on Trade Credit of Chinese Listed Companies[R]. Working Paper.
- 金相允, (2022). 元宇宙时代 [M]. 北京: 中信出版集团.
- Jin X Y, (2022). The Era of the Metaverse[M]// Beijing: China International Trust and Investment Corporation Press Group.
- 靳小翠, (2017). 企业文化会影响企业社会责任吗? —— 来自中国沪市上市公司的经验证据 [J]. 会计研究, (2): 56–62.
- Jin X C, (2017). Does Corporate Culture Affect Corporate Social Responsibility? — Empirical Evidence from Listed Companies in China’s Shanghai Stock Exchange[J]. Accounting Research, (2): 56–62.
- 李春涛, 宋敏, (2010). 中国制造业企业的创新活动: 所有制和 CEO 激励的作用 [J]. 经济研究, 45(5): 55–67.
- Li C T, Song M, (2010). Innovation Activities of Chinese Manufacturing Firms: The Role of Ownership and CEO Incentives[J]. Economic Research, 45(5): 55–67.
- 黎文靖, 郑曼妮, (2016). 实质性创新还是策略性创新? —— 宏观产业政策对微观企业创新的影响 [J]. 经济研究, 51(4): 60–73.
- Li W J, Zheng M N, (2016). Substantive Innovation or Strategic Innovation? — The Impact of Macro Industrial Policy on Micro Enterprise Innovation[J]. Economic Research, 51(4): 60–73.
- 鲁桐, 党印, (2014). 公司治理与技术创新: 分行业比较 [J]. 经济研究, 49(6): 115–128.
- Lu T, Dang Y, (2014). Corporate Governance and Technological Innovation: Comparison by Industry[J]. Economic Research, 49(6): 115–128.
- 罗进辉, 刘海潮, 巫奕龙, (2023). 高管团队稳定性与公司创新投入: 有恒产者有恒心?[J/OL]. 南开管理评论: 1–25.

- <https://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20220120.1622.002.html>.
- Luo J H, Liu H C, Wu Y L, (2023). The Stability of the Executive Team and the Investment of the Company's Innovation: Perseverance for Those with Persistent Production?[J/OL]. Nankai Management Review: 1-25.
- <https://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1288.F.20220120.1622.002.html>.
- 潘健平, 潘越, 马奕涵, (2019). 以“合”为贵? 合作文化与企业创新 [J]. 金融研究, (1): 148-167.
- Pan J P, Pan Y, Ma Y H, (2019). Is “Cooperation” the Most Valuable? Cooperation Culture and Enterprise Innovation[J]. Financial Research, (1): 148-167.
- 戚聿东, 杜博, 叶胜然, (2022). 知识产权与技术标准协同驱动数字产业创新: 机理与路径 [J]. 中国工业经济, (8): 5-24.
- Qi Y D, Du B, Ye S R, (2022). Intellectual Property Rights and Technical Standards Synergistically Drive Digital Industry Innovation: Mechanism and Path[J]. China Industrial Economics, (8): 5-24.
- 沈艳, 王靖一, (2021). 媒体报道与未成熟金融市场信息透明度 —— 中国网络借贷市场视角 [J]. 管理世界, 37(2): 35-50.
- Shen Y, Wang J Y, (2021). Media Reports and Information Transparency in Immature Financial Markets — From the Perspective of China's Online Lending Market[J]. Management World, 37(2): 35-50.
- 王超贤, 张伟东, 颜蒙, (2022). 数据越多越好吗 —— 对数据要素报酬性质的跨学科分析 [J]. 中国工业经济, (7): 44-64.
- Wang C X, Zhang W D, Yan M, (2022). The More Data the Better — An Interdisciplinary Analysis of the Nature of Data Element Rewards[J]. China Industrial Economics, (7): 44-64.
- 王靖一, 黄益平, (2018). 金融科技媒体情绪的刻画与对网贷市场的影响 [J]. 经济学 (季刊), 17(4): 1623-1650.
- Wang J Y, Huang Y P, (2018). Depiction of Financial Technology Media Sentiment and Its Impact on Online Loan Market[J]. Economics (Quarterly), 17(4): 1623-1650.
- 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 任晓怡, (2021). 企业数字化转型与资本市场表现 —— 来自股票流动性的经验证据 [J]. 管理世界, 2021, 37(7): 130-144.
- Wu F, Hu H Z, Lin H Y, Ren X Y, (2021). Enterprise Digital Transformation and Capital Market Performance — Empirical Evidence from Stock Liquidity[J]. Management World, 37(7): 130-144.
- 许红梅, 倪晓然, 刘亚楠, (2021). 上市企业员工满意度与创新 —— 来自“中国年度最佳雇主 100 强”的经验证据 [J]. 金融研究, (9): 170-187.
- Xu H M, Ni X R, Liu Y N, (2021). Employee Satisfaction and Innovation in Listed Companies: Empirical Evidence from the “Top 100 Employers of the Year in China”[J]. Financial Research, (9): 170-187.
- 徐亚琴, 翟胜宝, 汪顺, (2018). 企业诚信文化与内部控制有效性 —— 基于 A 股上市公司的实证研究 [J]. 财务研究, (1): 12-23.
- Xu Y Q, Zhai S B, Wang S, (2018). Corporate Integrity Culture and Effectiveness of Internal Control — An Empirical Study Based on A-Share Listed Companies[J]. Finance Research, (1): 12-23.
- 阳镇, 陈劲, 凌鸿程, (2023). 媒体关注、环境政策不确定性与企业绿色技术创新 —— 来自中国 A 股上市公司的经验证据 [J/OL]. 管理工程学报: 1-15.
- <https://kns.cnki.net/kcms/detail/33.1136.n.20221012.1713.008.html>.
- Yang Z, Chen J, Ling H C, (2023). Media Attention, Environmental Policy Uncertainty, and Green Technology Innovation in Enterprises: Empirical Evidence from A-share Listed Companies

- in China[J/OL]. *Journal of Management Engineering*: 1–15.  
<https://kns.cnki.net/kcms/detail/33.1136.n.20221012.1713.008.html>.
- 张叶青, 陆瑶, 李乐芸, (2021). 大数据应用对中国企业市场价值的影响 —— 来自中国上市公司年报文本分析的证据 [J]. *经济研究*, 56(12): 42–59.
- Zhang Y Q, Lu Y, Li L Y, (2021). The Impact of Big Data Application on the Market Value of Chinese Enterprises — Evidence from the Text Analysis of Annual Reports of Chinese Listed Companies[J]. *Economic Research*, 56(12): 42–59.
- 张一林, 龚强, 荣昭, (2016). 技术创新、股权融资与金融结构转型 [J]. *管理世界*, (11): 65–80.
- Zhang Y L, Gong Q, Rong Z, (2016). Technological Innovation, Equity Financing and Financial Structure Transformation[J]. *Management World*, (11): 65–80.
- 张一林, 郁芸君, 陈珠明, (2021). 人工智能、中小企业融资与银行数字化转型 [J]. *中国工业经济*, (12): 69–87.
- Zhang Y L, Yu Y J, Chen Z M, (2021). Artificial Intelligence, SME Financing and Digital Transformation of Banks[J]. *China Industrial Economics*, (12): 69–87.
- 周泽将, 罗进辉, 李雪, (2019). 民营企业身份认同与风险承担水平 [J]. *管理世界*, 35(11): 193–208.
- Zhou Z J, Luo J H, Li X, (2019). The Identity and Risk-taking Level of Private Enterprises[J]. *Management World*, 35(11): 193–208.
- Acemoglu D, Akcigit U, Celik M A, (2022). Radical and Incremental Innovation: The Roles of Firms, Managers, and Innovators[J]. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 14(3): 199–249.
- Bantel K A, Jackson S E, (1989). Top Management and Innovations in Banking: Does the Composition of the Top Team Make a Difference?[J]. *Strategic Management Journal*, 10(S1): 107–124.
- Bellstam G, Bhagat S, Cookson J A, (2021). A Text-Based Analysis of Corporate Innovation[J]. *Management Science*, 67(7): 4004–4031.
- Beugelsdijk S, Frijns B, (2010). A Cultural Explanation of the Foreign Bias in International Asset Allocation[J]. *Journal of Banking & Finance*, 34(9): 2121–2131.
- Boubakri N, Chkir I, Saadi S, Zhu H, (2021). Does National Culture Affect Corporate Innovation? International Evidence[J]. *Journal of Corporate Finance*, 66: 101847.
- Caldara D, Iacoviello M, (2022). Measuring Geopolitical Risk[J]. *American Economic Review*, 112(4): 1194–1225.
- Guiso L, Sapienza P, Zingales L, (2015). The Value of Corporate Culture[J]. *Journal of Financial Economics*, 117(1): 60–76.
- Hassan T A, Hollander S, Van Lent L, Tahoun A, (2019). Firm-Level Political Risk: Measurement and Effects[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 134(4): 2135–2202.
- Hofstede G, (2001). *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations across Nations*[M]// SAGE Publications: Thousand Oaks, California.
- Li K, Liu X, Mai F, Zhang T, (2021). The Role of Corporate Culture in Bad Times: Evidence from the COVID-19 Pandemic[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 56(7): 2545–2583.
- Li K, Mai F, Shen R, Yan X, (2021). Measuring Corporate Culture Using Machine Learning[J]. *Review of Financial Studies*, 34(7): 3265–3315.
- Lins K V, Servaes H, Tamayo A, (2017). Social Capital, Trust and Firm Performance: The Value of Corporate Social Responsibility During the Financial Crisis[J]. *Journal of Finance*, 72(4): 1785–1824.
- Mikolov T, Sutskever I, Chen K, Corrado G S, Dean J, (2013). Distributed Representations of Words

- and Phrases and Their Compositionality[C]// Conference in Neural Information Processing Systems, The Neural Information Processing Systems Foundation.
- Shao L, Kwok C C, Guedhami O, (2010). National Culture and Dividend Policy[J]. Journal of International Business Studies, 41(8): 1391–1414.
- Song Y, Shi S, Li J, Zhang H, (2018). Directional Skip-Gram: Explicitly Distinguishing Left and Right Context for Word Embeddings[C]// Proceedings of the 2018 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, 2: 175–180.
- Stephenson N, (1992). Snow Crash[M]. New York: Bantam Books.
- Zingales L, (2015). The “Cultural Revolution” in Finance[J]. Journal of Financial Economics, 117(1): 1–4.

## 附录

附表 1 主要变量定义

| 变量           | 定义                    |
|--------------|-----------------------|
| MetaRatio    | 满足广义元宇宙概念的新闻条数除以总新闻条数 |
| PatentRatio  | 满足广义元宇宙概念的专利条数除以总专利条数 |
| Integrity    | 企业道德文化分               |
| Innovation   | 企业创新文化分               |
| Hardwork     | 企业勤勉文化分               |
| Quality      | 企业质量文化分               |
| Teamwork     | 企业合作文化分               |
| CultureScore | 五个文化维度得分加总得到综合文化强度分   |
| Size         | 总资产额, 取自然对数           |
| INV          | 存货净额与总资产的比值           |
| RD           | 研发费用                  |
| ROA          | 净利润额与总资产额之比           |
| FixedGrowth  | 固定资产额与上一年固定资产额之比减 1   |
| Leverage     | 总负债额与总资产额之比           |
| Dual         | 董事长与总经理是同一个人 1, 否则为 0 |
| Dturn        | 当年股票月均换手率减去年股票月均换手率   |